

## AMC (AUTOMATIC MONEY CHANGER)

Karina Eka Santi

D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

Erwin Ramadhani

D3 Teknik Elektro, FTI, ITS.

### Abstrak

Penelitian ini membuat suatu alat yang berfungsi untuk menukar uang kertas menjadi uang koin yang dapat dioperasikan diseluruh kalangan masyarakat dan bisa ditempatkan dimanapun. AMC (AUTOMATIC MONEY CHANGER) di desain semudah mungkin untuk proses penukaran uang. Alat ini menggunakan Open CV untuk mendeteksi nominal uang dan menggunakan sinar UV untuk mendeteksi keaslian uang. Alat ini di kontrol oleh mikrokontroller ATmega16 yang berguna sebagai kontroller alat ini. Ketika uang kertas di masukan kepada alat, uang akan berhenti di bawah webcam dan sinar UV akan mendeteksi nominal uang dan keaslian uang. Setelah di dapat keaslian dan nominal uang maka mikrokontroller akan mengkonversi data digital yang akan di kirim ke laptop, ketika laptop mengirimkan data uang yang tidak benar ke mikrokontroller uang akan kembali keluar dan bila data uang benar uang akan terus berjalan sampai tempat penampungan. Setelah sampai tempat penampungan uang, uang koin akan keluar sesuai dengan jumlah uang yang masukan. Jumlah uang keluaran dihitung berdasarkan *counter*. Untuk mendeteksi masih ada atau tidak adanya uang koin menggunakan *sensor photodiode*. Uang kertas yang dapat di deteksi adalah uang 2.000 dan 5.000, sedangkan untuk keluaran uang koin adalah uang 1000. Hasil yang dicapai oleh alat ini adalah mampu menukar uang kertas 2.000 dan 5.000 menjadi uang koin 1000.

**Kata Kunci :** Uang koin, AMC (AUTOMATIC MONEY CHANGER), Uang kertas, Sinar UV

### Abstract

*This research makes a tool that serves exchange paper money into coins which can be operated throughout the community and can be placed anywhere. AMC (AUTOMATIC MONEY CHANGER) is designed as easy as possible for the exchange of money, the tool uses Open CV to detect the nominal money and uses UV light to detect the authenticity of the money. The tool is in control by the microcontroller atmega 16 that controller of the device. When the paper money entry to tools, money would stop under a webcam and UV rays work to detect nominal money and authenticity of money. Once the authenticity and nominal money then the microcontroller will convert digital data to be sent to PC, when PC sends data money not true to the microcontroller money will come back out and when the data is correct money will continue to run until a shelter. After reach to shelter money paper, coins will spend some money input, the output is calculated based on the amount of money that detects the counter as entry input. To detect still there or not coins using photodiode sensor. Money paper that can be detected is money in 2.000 and 5.000, for outputting coins in detection is money 1.000. Result that achieved by this tool can exchange money paper 2.000 and 5000 into coins 1000.*

**Keywords :** Coins, AMC (AUTOMATIC MONEY CHANGER), Money Paper, UV Lights

### PENDAHULUAN

Uang adalah alat transaksi yang mudah digunakan serta beredar legal dikalangan masyarakat. Fungsi uang pada umumnya adalah alat tukar yang digunakan dalam perdagangan. Pada umumnya uang terbagi menjadi dua yaitu uang kertas dan uang koin. Pada umumnya uang kertas lebih banyak digunakan dalam bertransaksi daripada uang koin. Padahal uang koin juga dibutuhkan dalam bertransaksi seperti dalam permainan anak di indomaret, tempat hiburan, terminal dan pasar. Alangkah baiknya jika terdapat alat penukar uang kertas menjadi uang koin sehingga memudahkan dalam bertransaksi. Uang koin juga mempunyai peranan penting dalam perdangan.

Sudah banyak solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah tersebut contohnya penukaran

uang melalui bank tetapi sejumlah nasabah mengaku kecewa dengan ketidakpastian perbankan dalam melayani penukaran uang koin. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dibuat sebuah alat penukar uang otomatis atau Automatic Money Changer (AMC) yang dispesifikasikan penukaran uang kertas menjadi uang koin.

AMC adalah alat penukar uang kertas menjadi uang koin. Jumlah uang koin yang keluar sesuai dengan jumlah nominal uang kertas yang dimasukkan. Pada alat ini nominal uang koin yang keluar adalah Rp 1000. Uang kertas yang bisa ditukarkan nominal Rp 2.000 dan Rp 5.000. Pada alat ini uang yang dimasukkan adalah uang kertas yang asli dan peletakan uang kertasnya harus sesuai. Pendeteksian keaslian uang kertas menggunakan sinar UV yang telah terpasang didalam alat. Terdapat webcam untuk image processing menggunakan software Open CV untuk mendeteksi gambar air pada uang kertas



dan benang uang. Alat ini terhubung ke komputer untuk menampilkan tampilan gambar dari webcam. Komputer berfungsi sebagai otak dalam alat ini karena sebagai pemberi perintah. Alat ini juga terdapat pilihan perintah yang harus dipilih sebelum uang masuk ke dalam mesin tukar uang ini.

## METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu studi literatur, perancangan sistem, pengambilan data percobaan dan analisa data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir. Pada tahap studi literature dipelajari mengenai karakteristik sensor photodiode, open cv, driver motor, motor dc, uang kertas dan uang koin.

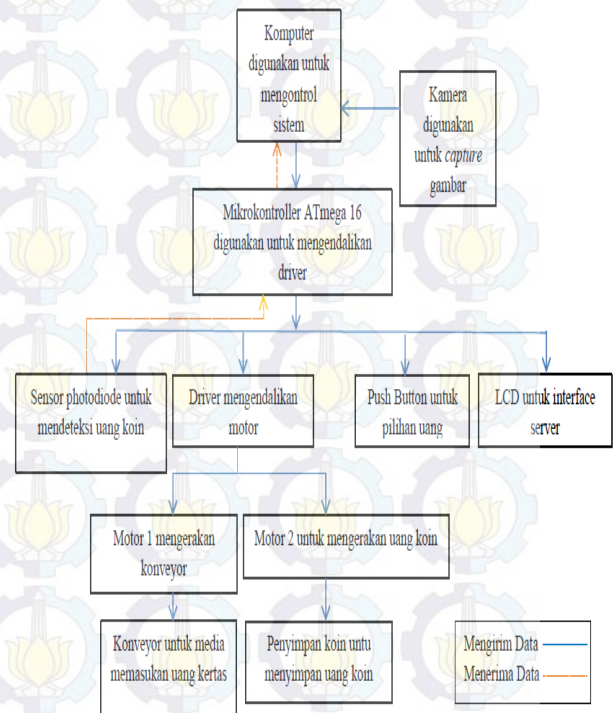
Pada tahap perancangan system terdiri dari perancangan *hardware*, perancangan *software* dan perancangan mekanik. Perancangan *hardware* terdiri dari perancangan mikrokontroller ATmega 16, perancangan sensor photodiode, perancangan driver motor L298 dan perancangan LCD. Perancangan *Software* terdiri dari pemrograman C++/AVR, pemrograman visual studio dimana menggunakan *library Open CV*. Perancangan mekanik terdiri dari perancangan konveyor, perancangan penampungan uang koin dan perancangan *box* AMC. keseluruhan bentuk dari alat tersebut seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Desain AMC

Di dalam desain AMC didalamnya terdapat konveyor sebagai media pembawa uang masuk dan membawa ke tempat penampungan kertas. Pada konveyor terdapat pendetektor uang kertas yaitu menggunakan sinar UV. Dimana pendetektor diletakkan diantar *belt* konveyor dan kerangka konveyor. Terdapat tempat penampungan uang koin dimana uang koin 1.000 disimpan. Terdapat 7 lubang penyimpanan uang koin dimana setiap lubang dapat menampung 2 uang koin. Pada penyimpanan uang koin terdapat motor yang digerakkan oleh motor DC setelah mendapat perintah dari driver motor. Uang koin yang dikeluarkan sesuai dengan nominal uang kertas yang

dimasukkan. Pada gambar dibawah adalah diagram fungsional dari alat AMC. Diagram fungsionalnya sebagai berikut.



Gambar 2 Diagram Fungsional

Secara umum sistem yang terdapat pada gambar 2 adalah sistem kerja alat, pada Tugas Akhir ini. Uang kertas dimasukkan pada alat, dimana uang kertas ini sebagai inputan pada dengan ketentuan gambar pahlawan menghadap ke atas. Setelah uang dimasukkan lalu memilih tombol push button untuk nominal uang yang akan ditukar yaitu 2.000 dan 5.000. Jika push button tidak bisa ditekan maka tidak adanya uang koin pada tempat penyimpanan uang koin. Jika ada uang koin pada tempat penyimpanan maka push button bisa ditekan. Setelah push button ditekan uang akan ditarik oleh konveyor dan berhenti diatas pendetektor uang. Pada pendetektor uang dimana terdapat sinar UV. Sinar UV menyinari uang kertas pada bagian tanda air dan benang. Jika pada peletakan uang terbalik maka otomatis uang tidak bisa terdeteksi dan komputer memberi perintah ke mikrokontroller dengan kode @0 yaitu motor 1 menggerakkan konveyor untuk mundur. Gambar air air dan benang lalu dicapture oleh webcam yang akan dikirim ke komputer. Lalu komputer memberi perintah ke mikrokontroller dengan kode @0, @2 dan @5. Setelah mikrokontroller mendapat perintah dari komputer maka konveyor akan bergerak maju atau mundur sesuai mendapat perintah dari komputer. Jika uang benar maka mikro diberi perintah @2 dan @5 dengan mengaktifkan driver motor dan memberi perintah motor 1 menggerakkan konveyor maju meneruskan langkah



selanjutnya. Jika uang salah maka mikrokontroller memberi perintah @0 yang membuat uang mundur atau uang dikeluarkan dari alat melalui konveyor berjalan mundur. Setelah uang benar yaitu uang tersebut asli maka mikrokontroller memberi perintah ke driver motor untuk menggerakkan motor 2 dan mengaktifkan sensor photodiode untuk mendeteksi ada tidaknya uang koin dalam tempat penyimpanan uang koin. Setelah ada uang koin dan sebelumnya motor 2 diaktifkan. Motor 2 yang aktifkan akan bergerak dan uang koin keluar sesuai dengan jumlah uang kertas yang ditukarkan. Uang koin adalah sebagai output dari diagram diatas

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini diperlukan beberapa komponen pokok untuk merancang alat yang sesuai dengan harapan yakni Mikrokontroler pada Tugas Akhir ini menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat kendali sistem dan menyimpan program sensor dan pengaturan motor.

Webcam berfungsi sebagai monitoring untuk mendeteksi nominal uang dengan cara pengolahan citra.

1. Alat detektor uang berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi keaslian uang.
2. LCD 16x2, berfungsi untuk menampilkan pilihan uang.
3. Konveyor, berfungsi untuk menggerakkan uang.
4. Motor DC, berfungsi untuk menggerakkan konveyor.
5. Sensor photodiode, berfungsi untuk mendeteksi apakah masih ada uang di dalam tempat penampungan
6. Laptop, berfungsi untuk memproses OpenCV.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Uang Asli dan Uang Palsu serta Nominalnya




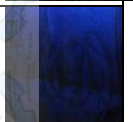

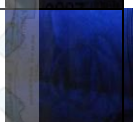



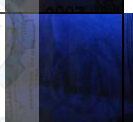










Untuk mengetahui keaslian dan nominal uang menggunakan pendetektor uang menggunakan sinar UV yang direkam menggunakan webcam yang ditampilkan pada komputer.



Gambar 1 Capture Uang Asli



Gamabr 2 Capture Uang Palsu

No	Nominal	Warna uang	Gambar benang	Gambar pahlawan
1	Rp. 2000	Abu-abu		
2		Abu-abu		
3		Abu-abu		
4		Abu-abu		
5		Abu-abu		
1	Rp. 5000	Coklat		
2		Coklat		
3		Coklat		
4		Coklat		
5		Coklat		

Tabel 0.1 Pengujian Gambar Benang dan Pahlawan



Pada pengujian kami akan melihat warna uang, warna benang dan gambar pahlawan untuk mendeteksi nominal uang karena di setiap nominal uang terdapat warna uang, warna benang dan gambar pahlawan yang sangat berbeda sehingga dengan mudah dapat mengenali nominal uang tersebut.

#### A. Pengujian Sistem Penukaran Uang

Pada sistem ini akan dilakukan pengujian penukaran uang kertas menjadi uang koin sesuai dengan nominalnya apakah sesuai proses penukaran uang tersebut pengujian di lakukan sebanyak 10 kali, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 0.2** Hasil Pengujian Penukaran Uang

Nominal Uang Kertas yang Mau di Tukar	Jumlah Uang Koin yang Keluar	
	Banyak uang koin yang keluar	Jumlah
Rp.2000	2 kali	2000
	2 kali	2000
	3 kali	3000
	3 kali	3000
	2 kali	2000
Rp.5000	5 kali	5000
	5 kali	5000
	6 kali	6000

Dimana dapat dilihat dari hasil pengujian sistem ini dapat melakukan proses penukaran uang dengan sangat baik dengan keberhasilan 95%, dimana nominal uang kertas yang di masukan sesuai dengan jumlah uang koin yang keluar. Sistem yang digunakan menggunakan sistem *counter*. Error 5% di sebabkan karena kontruksi mekanik yang di pasang kurang kokoh sehingga koin akan keluar dengan sendirinya tanpa memperhatikan sistem *counter*.

#### B. Pengujian Sistem

Pada Pengujian ini akan dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan dengan cara memasukan uang asli dan uang palsu secara bergantian, pengujian memasukan uang asli secara berurutan dan memasukan uang palsu ssecara berurutan, pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali.

**Tabel 0.3** Hasil Pengujian Pendeteksi Uang Asli dan Palsu

No Pengujian	Nominal Uang	Uang yang di masukan	Terdeteksi i asli	Terdeteksi i Palsu
1	Rp 2000	Uang asli	√	—
2		Uang Palsu	—	√
3		Uang asli	√	—
4		Uang Palsu	—	√
5		Uang asli	√	—
6		Uang asli	√	—
7		Uang asli	√	—
8		Uang asli	√	—
9		Uang palsu	—	√
10		Uang palsu	—	√
11	Rp.5000	Uang palsu	—	√
12		Uang palsu	—	√
13		Uang palsu	—	√
14		Uang asli	√	—
15		Uang asli	√	—
16		Uang asli	√	—
17		Uang palsu	—	√
18		Uang palsu	—	√
19		Uang palsu	—	√
20		Uang Palsu	—	√

Penjelasan:

√ ( Terdeteksi )

— ( Tidak Terdeteksi )

Pada pengujian sebanyak 20 kali dengan cara pengujiannya secara tidak berurutan dapat disimpulkan bahwa alat ini bekerja secara baik karena dapat mendeteksi uang asli dan uang palsu 100% tepat.



## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil pembuatan prototype yang sederhana ini terbentuklah alat penukaran uang kertas menjadi uang koin. Dalam pengujian keaslian uang kertas menggunakan sinar UV menghasilkan dari 10 kertas 2.000 yang diuji 100% alat mampu mendeteksi keaslian uang tersebut dengan indikasi tanda air pada uang tersebut muncul gambar pahlawan. Dari 10 uang palsu yang diujikan sinar UV mampu mendeteksi uang itu palsu dengan indikasi saat disinari sinar UV tanda air pada uang berwarna hijau. Uang koin mampu keluar sesuai dengan jumlah uang kertas yang dimasukkan dengan cara mengounter.

### Saran

Dari hasil pembuatan prototype yang sederhana ini terbentuklah alat penukaran uang kertas menjadi uang koin. Dalam pengujian keaslian uang kertas menggunakan sinar UV menghasilkan dari 10 kertas 2.000 yang diuji 100% alat mampu mendeteksi keaslian uang tersebut dengan indikasi tanda air pada uang tersebut muncul gambar pahlawan. Dari 10 uang palsu yang diujikan sinar UV mampu mendeteksi uang itu palsu dengan indikasi saat disinari sinar UV tanda air pada uang berwarna hijau. Uang koin mampu keluar sesuai dengan jumlah uang kertas yang dimasukkan dengan cara mengounter.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniadi Hadi Sidik1), Edvanto Adi Akhmad 2) , 2016 , *Pembuatan Aplikasi Pemindai Uang Kertas dengan Algoritma Viola-Jones*, STMIK AMIKOM:Yogyakarta
- [2] Farenty Citta,2015, *Perancangan dan Realisasi Perangkat Pendeteksi Nilai Mata Uang Kertas Rupiah dengan Metode Histogram Of Oriented Gradient dan Keabsahan dengan Metode Histogram Interseksi Berbasis Raspberry*, Universitas Kristen Maranatha:Bandung
- [3] Putri Adhatil Mentari1 , Hendrick2, Erlina Tati3, Derisma4, *Rancang Bangun Alat Deteksi Uang Kertas Palsu dengan Metode Template Matching Menggunakan Raspberry PI*, Universitas Andalas:Padang
- [4] Sutoyo, T, dkk. 2009, “*Teori Pengolahan Citra Digital*”, Penerbit Andi, Yogyakarta Hal 9 - 27.
- [5] Gonzales, Rafael C, Woods, Richard E, “*Digital Image Processing*”, Prentice- Hall Inc., 2ndEdition, 2002
- [6] Kurniawan Afrianto(1), Agustine Ike(2), 2015, *Alat Bantu Berjalan dan Pendeteksi Nominal Serta Keaslian Uang Kertas pada Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*, ITS:Surabaya
- [7] Basuki, A. 2007. *Pengantar Pengolahan Citra*. PENS-ITS Surabaya.